

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

DT 2831022  
JAN 1980

VOLS ★

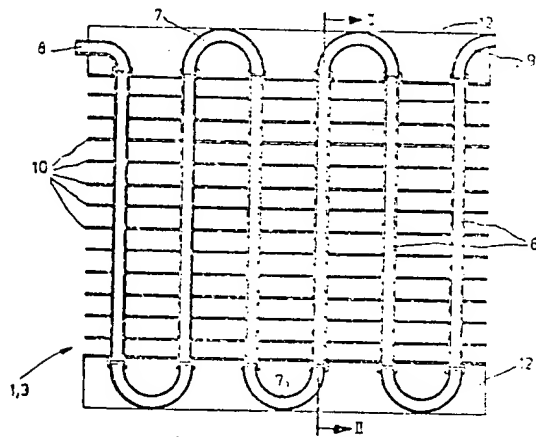
Q78

B0133C/05 ★DT 2831-022

Air cooled radiator for vehicle IC engine - has heat exchanger units connected by baffle ribs into radiator unit

VOLKSWAGENWERK AG 14.07.78-DT-831022  
(24.01.80) F26f-03/02

The cooling radiator is cooled by air and it has a heat exchanger with tubes. The radiator has relatively simple



design and it is highly compact and of low weight. Air flow is maintained in correct condition for heat exchange.

The heat exchangers (2, 3) are collected to form a unit (1) charged together by the cooling agent. The tubular heat exchanger has tubes carrying the working fluid. These tubes have baffle plate

ribs for the gaseous coolant. The tubes (5, 6) are arranged side by side or behind each other in groups and are connected to form a unit block by all common baffle plates (10). 14.7.78. as 831022 (9pp244)

**This Page Blank (uspto)**

⑤

Int. Cl. 2:

**F 28 F 3/02**

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 28 31 022 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 28 31 022**

⑫

Aktenzeichen: P 28 31 022.7

⑬

Anmeldetag: 14. 7. 78

⑭

Offenlegungstag: 24. 1. 80

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑤④

Bezeichnung: Wärmetauscheranordnung

⑦①

Anmelder: Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg

⑦②

Erfinder: Krüger, Hermann, Dr.-Ing., 3180 Wolfsburg

⑤⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-GM 19 98 861

DE-GM 18 75 140

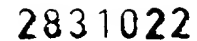
FR 14 80 185

FR 10 11 031

**DE 28 31 022 A 1**



- .. Änderung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an den Leitblechen (10') zwischen mit unterschiedlich hohen Arbeitsmitteltemperaturen beaufschlagten Rohren (5, 6) Trennschlitze (14) vorgesehen sind.



## A K T I E N G E S E L L S C H A F T

- 3 -

7) Sept-10-11

Vorstand: Toni Schmucker, Vorsitzender · Horst Löffmann · Prof. Dr. techn. Ernst Fiala · Dr. jur. Peter Frick  
Gunter Hartwich · Horst Münzer · Dr. rer. pol. Werner Schmidt · Gottlieb M. Strobl · Prof. Dr. rer. pol. Friedrich Thomae  
Sitz der Gesellschaft: Wolfburg  
Antragstermin: 1. September 1988 215



tauscher möglichst günstig in dem relativ begrenzten und engen Raum unter der Fronthaube des Fahrzeugs unterzubringen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher darin, eine Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die sowohl hinsichtlich der Fertigung als auch hinsichtlich der Montage wesentlich vereinfacht ist und die sowohl Gewichts-, als auch Material- und Bauräumeinsparungen ermöglicht. Zudem soll vermieden werden, daß zwischen den einzelnen Wärmetauschern Falschluf angesaugt werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung dadurch, daß die Röhrenwärmetauscher zu einer von dem Kühlmittel gemeinsam beaufschlagten Baueinheit zusammengefaßt sind. Das Zusammenfassen der einzelnen Röhrenwärmetauscher zu einer einheitlichen und gemeinsam von dem Kühlmittel beaufschlagten Baueinheit ermöglicht eine kompakte und bauraum- sowie gewichts- und materialsparende Bauweise. Zudem braucht nur noch die aus allen Röhrenwärmetauschern zusammengesetzte Baueinheit an dem Fahrzeugrahmen befestigt werden, was den Montageaufwand wesentlich vereinfacht. Schließlich wird auch durch die Zusammenfassung der einzelnen Wärmetauscher zu einer von dem Kühlmittel gemeinsam beaufschlagten Baueinheit sichergestellt, daß eine Ansaugung von Falschluf zwischen den einzelnen Röhrenwärmetauschern nicht mehr erfolgen kann.

Zweckmäßig es es dabei, wenn die Rohre der Wärmetauscher in hinter- oder nebeneinanderliegenden Gruppen angeordnet und durch allen gemeinsame Leitbleche zu einem Block verbunden sind. Bei der Anordnung der Rohre der Röhrenwärmetauscher hintereinander kann es zweckmäßig sein, die einzelnen Rohrreihen gegeneinander zu versetzen.

Um bei Röhrenwärmetauschern mit unterschiedlichen Arbeitsmitteltemperaturen zu vermeiden, daß der Wärmeübergang zwischen dem

Kühlmittel und dem Arbeitsmittel an dem mit dem niedrigeren Temperaturniveau arbeitenden Wärmetauscher durch. Hier die Leitbleche erfolgte Wärmeleitung negativ beeinflusst werden kann, wird gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgeschlagen, an den Leitblechen zwischen mit unterschiedlichen Arbeitsmittelttemperaturen beaufschlagten Rohren Trennschlitze vorzusehen. Solche Trennschlitze würden die direkte Wärmeleitung zwischen den auf unterschiedlichem Temperaturniveau liegenden Rohren verhindern.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im Folgenden näher erläutert ist. Die Zeichnung zeigt in teils schematischer Darstellungsweise in

- Figur 1 einen Längsschnitt quer zur Anströmungsrichtung des Wärmetauscherblockes gemäß den Schnittlinien I-I nach Figur 2,
- Figur 2 einen Schnitt durch den Wärmetauscherblock längs der Anströmungsrichtung, und zwar gemäß den Schnittlinien II-II nach Figur 1 und
- Figur 3 eine Draufsicht auf eine in beliebiger Weise ausgebildete Luftleitlamelle.

In der Zeichnung ist mit 1 die aus zwei einzelnen Wärmetauschern, nämlich einem Kühlwasserkühler 2 und einem Klimaanlage-Kondensator 3 bestehende Wärmetauscherbaueinheit bezeichnet, die im Vorderwagen eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, gehalten und entsprechend den Pfeilen 13 von durch den Fahrtwind gebildeter Kühlluft angeströmt wird. Die beiden Wärmetauscher 2 und 3 weisen jeweils quer zur Luftströmungsrichtung verlaufende, von Arbeitsmittel durchströmte Rohre 5 beziehungsweise 6 auf, auf denen lamellenförmige Leitbleche 10 im Abstand voneinander und im wesentlichen in Luftströmungsrichtung liegend befestigt sind. Die Zusammenfassung der Wärmetauscher 2 und 3 zu einer Baueinheit 1 erfolgt dabei durch die gemeinsamen Leitbleche 10, die sowohl auf den Rohren 5 des Wasserkühlers 2 als auch auf den Rohren 6 des Kondensators 3 aufgezogen und durch Aufweiten der Rohre befestigt sind.

Wie aus den Figuren 1 und 2 weiter hervorgeht, münden die Rohre 5 des Wasserkühlers 2 in Sammelbehältern 4a und 4b an der Ober- beziehungsweise an der Unterseite des Wärmetauschers, während die Rohre 6 des Kondensators 3 durch Rohrbögen 7 in Reihe hintereinandergeschaltet sind. Der Zulauf zu dem Kondensator erfolgt über einen Anschluß 8, während ein Anschluß 9 für den Ablauf des Kondensators vorgesehen ist. Der Zu- beziehungsweise Abfluß des Wasserkühlers 2 erfolgt dagegen über Anschlüsse 11 an einem oder beiden Sammelbehältern 4a und 4b.

Bei dem Wasserkühler, der als Arbeitsmittel Kühlwasser mit Temperaturen bis zu etwa  $135^{\circ}$  Celsius verwendet, werden wegen des verhältnismäßig geringen Innendruckes an sich bekannte lötlöse Befestigungsverfahren der Rohre 5 in den Böden der Sammelbehälter 4a verwendet. Die Rohre 5 sind aus Leichtmetallwerkstoff, wie beispielsweise Aluminium, und der Sammelbehälter 4a und 4b aus Kunststoff hergestellt. Die Rohre 6 des Kondensators 3, die von einem Kältemittel mit geringeren Temperaturen, beispielsweise um  $100^{\circ}$  Celsius, jedoch mit einem wesentlich höheren Innendruck beaufschlagt werden, sind dagegen aus Schwermetall, beispielsweise Kupfer, gefertigt. Die Verbindung der einzelnen Rohre 6 mit den Rohrbögen 7 erfolgt daher üblicherweise durch Löten. In der in der Zeichnung gezeigten Ausführungsform sind aus diesem Grund Wärmeschutzschilde 12 vorgesehen, die eine Lötung der Rohrbögen 7 mit den Rohren 6 ohne Gefährdung der empfindlichen, aus Aluminium bestehenden Luftleitlamellen 10, der aus Kunststoff bestehenden Sammelbehälter 4a und 4b des Wasserkühlers, beziehungsweise seiner Dichtungen, ermöglichen. Es wäre jedoch auch möglich, bei der Fertigung der Wärmetauscherbaueinheit 1 zunächst den Kondensator durch Anlöten der Rohrbögen 7 an den Rohren 6 herzustellen und dabei lediglich die Luftleitbleche durch Schutzschilde gegen die bei der Lötung erforderliche Wärme zu schützen. Nach der Fertigung des Kondensators 3 könnte dann der Wasserkühler 2 durch Anbau der Sammelbehälter 4a und 4b komplettiert werden.

In der Figur 3 ist eine Ausführungsform eines Luftleitbleches 10' gezeigt, bei dem kreisförmige Durchgangslöcher 15 und 16 für die Rohre 5 und 6 der verschiedenen Wärmetauscher vorgesehen sind. Die Durchgangslöcher liegen dabei jeweils in quer zu der durch die Pfeile 13 angedeuteten Luftanströmungsrichtung verlaufenden Reihen. Dabei können die Löcher unmittelbar hintereinander oder aber jeweils versetzt zueinander angeordnet sein. Da, wie oben bereits erwähnt wurde, der Kondensator 3 mit einem auf gegenüber dem Temperaturniveau des Wasserkühlers niedrigeren Temperaturniveau liegenden Kältemittel als Arbeitsmittel beaufschlagt ist, ist der Kondensator 3 vor dem Wasserkühler 2 angeordnet und wird demzufolge von der Kühlluft zuerst angeströmt. Die dabei etwas erwärmte Kühlluft umströmt anschließend die Rohre des Wasserkühlers und nimmt dort weitere Wärme aus dem Kühlwasserkreislauf auf.

In der in der Figur 3 gezeigten Ausführungsform der Luftleitbleche 10' sind zwischen den einander unmittelbar benachbarten Durchgangslöchern 15 für die Rohre 5 des Wasserkühlers 2 und den Durchgangslöchern 16 für die Rohre 6 des Kondensators 3 Schlitze 14 angebracht, die eine direkte Wärmeleitung von den Rohren 5 zu den Rohren 6 über die Luftleitbleche 10' verhindern beziehungsweise einschränken sollen. Diese Schlitze 14 sollen sich dabei nur in dem Bereich der kürzesten Abstände zwischen den Durchgangslöchern 15 und 16 der beiden Wärmetauscher 2 und 3 erstrecken, so daß eine wesentliche Schwächung der Luftleitlamellen verhindert wird.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die Wärmetauschereinheit noch durch einen weiteren Wärmetauscher, beispielsweise einen luftgekühlten Ölkühler für das Motor- oder Getriebeöl zu ergänzen oder diesen an die Stelle des Kondensators zu setzen. Auch ist es möglich, für die einzelnen Wärmetauscher noch mehr als in der Zeichnung gezeigte Rohrreihen vorzusehen, ebenso wie es im Bereich der konstruktiven Ausführung liegt, die Rohre nicht rund, sondern oval oder dergleichen auszubilden.

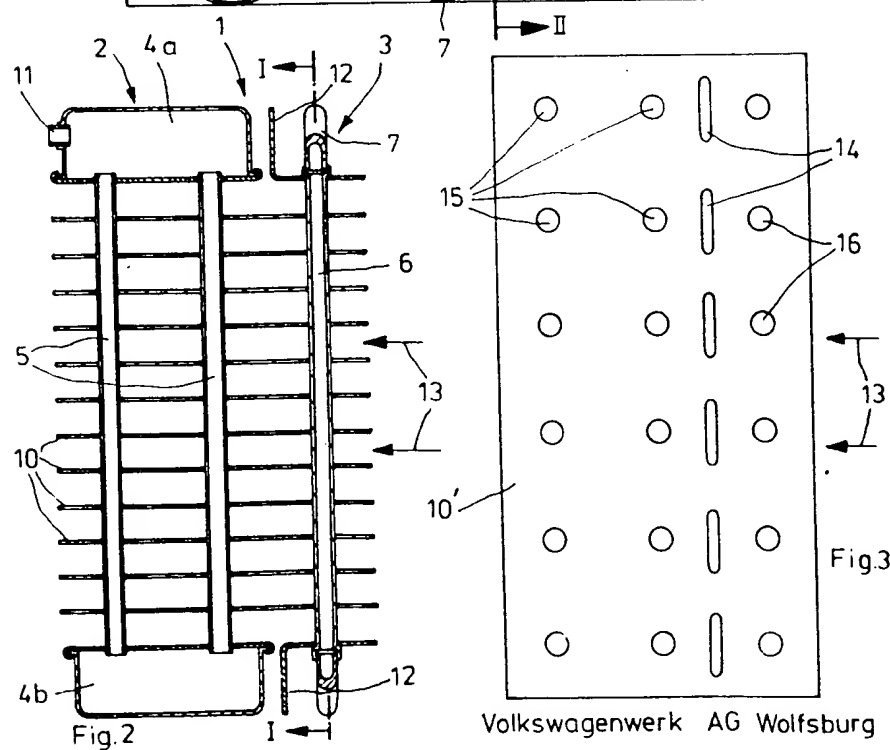
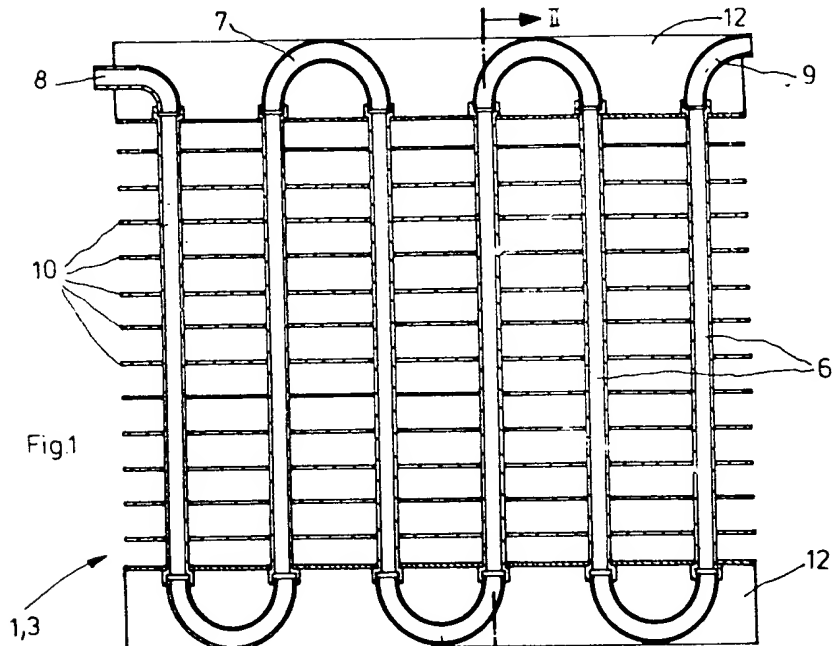
- 8 -  
Leerseite

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- 9 -

Nummer: 28 31 022  
Int. Cl.2: F 28 F 3/02  
Anmeldetag: 14. Juli 1978  
Offenlegungstag: 24. Januar 1980

2831022



Volkswagenwerk AG Wolfsburg

K 2556

909884/0426